Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale" n. 144 del 23 giugno 1997 - Serie generale

Spedizione in abbonamento postale (50%) - Roma

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA **Roma - Lunedì, 23 giugno 1997** SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 85081

N. 125

MINISTERO DELL'AMBIENTE

Intesa di programma per gli interventi finalizzati al disinquinamento ed alla riabilitazione delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

SOMMARIO

MINISTERO DELL'AMBIENTE

ESTRATTI, SUNTI E COMUNICATI

MINISTERO DELL'AMBIENTE

Intesa di programma per gli interventi finalizzati al disinquinamento ed alla riabilitazione delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese

L'anno millenovecentonovantasette, il giorno 25 del mese di gennaio in Roma presso la sede del Ministero dell'ambiente, sono presenti per il Ministero dell'ambiente, il Ministro dell'ambiente, sen. Edo Ronchi; per la regione autonoma della Sardegna, il presidente Federico Palomba; per l'ente minerario sardo (EMSA), il presidente Giampiero Pinna;

Considerato che la Sardegna sud-occidentale è stata oggetto di un'intensa attività estrattiva dal periodo nuragico fino alla fine degli anni '60 allorché scoperte di nuovi giacimenti metalliferi, effettuate in altri continenti, hanno progressivamente esaurito l'interesse economico per i giacimenti sardi e che negli ultimi trentacinque anni anche la coltivazione dei residui giacimenti metalliferi (Pb - Zn -Ag) è ridotta e si è ormai avviata la definitiva dismissione delle poche miniere esistenti;

Considerato che all'intensa attività estrattiva non ha fatto seguito alcun intervento di bonifica e risanamento del territorio;

Considerato che allo stato attuale, l'intero bacino minerario ormai dismesso del Sulcis-Iglesiente-Guspinese è caratterizzato da un fortissimo stato di degrado che ostacola la nascita di un nuovo tessuto economico;

Considerato che l'intero territorio è interessato da:

contaminazione da metalli tossici con inquinamento dell'intero ecosistema (suolo, aria, acqua);

dissesto morfologico e paesaggistico indotto dai lavori minerari (scavi, pozzi, trincee, discariche) che determinano situazioni di rischio (subsidenza e smottamenti) e di diffuso degrado ambientale;

depauperamento del manto vegetale e del patrimonio boschivo;

Vista la legge 28 agosto 1989, n. 305 che all'art. 4 prevede che per l'attuazione del programma triennale per la tutela ambientale, il Ministro dell'ambiente promuova la conclusione di apposite intese programmatiche per l'impiego coordinato delle risorse ed in particolare per la definizione degli interventi da realizzare nel triennio, con finanziamenti a carico dello Stato, delle regioni e degli altri soggetti partecipanti alle intese;

Vista la deliberazione del Consiglio dei Ministri, adottata il 30 novembre 1990, con la quale il territorio del Sulcis-Iglesiente compreso nei comuni di Carbonia, Gonnesa Portoscuso, Sant'Antioco e San Giovanni Suergiu, è stato dichiarato Area ad elevato rischio di crisi ambientale ai sensi e per gli effetti dell'art. 7 della legge 8 luglio 1986, n. 349, come modificato dall'art. 6 della legge 28 agosto 1989, n. 305;

Visto il decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23 aprile 1993 che approva il piano di disiquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis-Iglesiente e la successiva intesa programmatica tra Ministero dell'ambiente e la regione autonoma della Sardegna sottoscritta in data 7 luglio 1995 per l'attuazione del piano di disinquinamento per il risanamento del territorio del Sulcis-Iglesiente;

Considerata la necessità che l'azione finalizzata al disinquinamento ed alla riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese sia coordinata nelle metodologie e negli obiettivi ambientali con il predetto piano di disinquinamento per il risanamento del Sulcis-Iglesiente;

Viste le delibere CIPE 21 dicembre 1993 e 3 agosto 1994, concernenti l'attuazione del programma triennale per la tutela ambientale per il triennio 1994-1996;

Visto in particolare il capo IV, punto 4.2 ed il capo V, punto 5.2 della predetta delibera CIPE 21 dicembre 1993, che individua le procedure per l'attuazione delle azioni di diretta competenza del Ministero dell'ambiente;

Vista la legge regionale 8 maggio 1968, n. 24, che istituisce l'Ente minerario sardo, che attribuisce (art. 1) all'ente competenze esclusive di coordinamento delle attività minerarie in Sardegna;

Visti gli accordi di programma stipulati in data 28 ottobre 1996 ed in data 31 dicembre 1996 tra il Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato e la regione autonoma della Sardegna ai sensi della legge 23 giugno 1993, n. 204, relativi agli interventi per la realizzazione di iniziative sostitutive di quelle minerarie ed ai primi interventi di riabilitazione ambientale;

Considerato che il Ministero dell'ambiente, servizio I.A.R. e l'Ente minerario sardo hanno definito in sede tecnica un programma di interventi per il disinquinamento e la riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese;

Vista la deliberazione della giunta della regione autonoma della Sardegna n. 60/81 del 23 dicembre 1996, che esprime l'assenso preventivo alla stipula dell'Intesa di programma fra il Ministero dell'ambiente, la regione e l'EMSA, ai sensi della legge 28 agosto 1989, n. 305, per la predisposizione del piano e la realizzazione delle prime attività di disinquinamento e di riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese;

Tutto ciò premesso e considerato le amministrazioni come sopra costituite e rappresentate addivengono alla stipula della seguente intesa programmatica ai sensi della legge 28 agosto 1989, n. 305;

Art. 1.

Premesse

La premessa e gli allegati costituiscono parte integrante, formale e sostanziale del presente atto.

Art. 2.

Oggetto

Oggetto della presente intesa è il disinquinamento e la riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese.

L'area oggetto dell'intesa è identificata nella planimetria allegata (allegato 1).

Scopi dell'intesa sono:

la predisposizione del piano per il disinquinamento e la riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese (provincia di Cagliari) (allegato 2);

la realizzazione di un modulo funzionale del sistema di monitoraggio dell'area (allegato 3);

la formazione di specialisti tecnici e personale di supporto al disinquinamento ed alla riabilitazione ambientale del bacino minerario Sulcis-Iglesiente-Guspinese, utilizzando risorse umane espulse dal mondo del lavoro per dismissioni di siti minerari (allegato 4).

Art. 3.

Risorse assegnate

Il Ministero dell'ambiente ai fini della predisposizione del piano per il disinquinamento e la riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese (allegato 2 della presente intesa), si impegna a destinare la somma di L. 800.000.000 (ottocentomilioni) del capitolo 4200 del bilancio di previsione 1997.

L'Ente minerario sardo, agli stessi fini, destina la somma di L. 800.000.000 (ottocentomilioni) del suo bilancio di previsione 1997.

Il Ministero dell'ambiente si impegna inoltre a concorrere alla realizzazione degli interventi di cui agli allegati 3 e 4, sulla base delle disponibilità dei propi bilanci di previsione 1997, 1998 e 1999.

Art. 4.

Attuazione dell'intesa

Le parti contraenti dichiarano espressamente che ai fini ed agli effetti della presente intesa e dei successivi provvedimenti di finanziamento, la completa titolarità degli interventi è attribuita ad EMSA.

Art. 5.

Comitato tecnico di coordinamento

Ai fini dell'attuazione della presente intesa è costituito un comitato tecnico di coordinamento (di seguito indicato comitato) così composto:

un membro, con funzione di presidente, designato dal Ministro dell'ambiente;

un membro designato dalla regione autonoma della Sardegna;

un membro designato dall'EMSA.

Ognuna della parti può designare un membro supplente.

Il Comitato è istituito con decreto del Ministro dell'ambiente entro trenta giorni dai termini di validità del presente atto.

Sono compiti del comitato:

la vigilanza sulla esecuzione delle attività oggetto della presente intesa;

il parere sulla congruità, agli obiettivi del piano (allegato 2), dei progetti degli interventi di risanamento;

Art. 6.

Conformità degli interventi con la legislazione vigente

Le parti dichiarano che gli interventi concordati con questo atto verranno comunque realizzati nel rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di tutela ambientale, in conformità alla normativa urbanistica, ai vincoli storico-paesistici ed alle altre norme rilevanti.

Art. 7.

Attività di controllo e vigilanza

Per quanto non espressamente previsto e disciplinato dal presente atto varranno i principi e le disposizioni previste dalla legge 28 agosto 1989, n. 305, e dalla delibera CIPE 21 dicembre 1993.

Art. 8.

Validità dell'intesa

La presente Intesa è valida per le parti dalla data di sottoscrizione e per i terzi dalla data di pubblicazione nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 25 gennaio 1997.

Il Ministro dell'ambiente: RONCHI

Il presidente della regione autonoma della Sardegna: PALOMBA;

Il presidente dell'EMSA: PINNA

Registrato alla Corte dei conti il 9 maggio 1997
Registro n. 1 Ambiente, foglio n 31

ALLEGATO 1

AREA OGGETTO DEL PIANO

L'area interessata dal piano di Interventi finalizzati al disinquinamento ed alla riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente-Guspinese ricade nella Sardegna Sud-Occidentale e comprendei seguenti comuni: Arbus, Guspini, Pabillonis, S.Gavino, Gonnosfanadiga, Fluminimaggiore, Buggerru, Villacidro, Vallermosa, Siliqua, Musei, Domusnovas, Iglesias, Villamassargia, Narcao, Perdaxius, Nuxis, Santadi, Carloforte, Calasetta, Tratalias, Villaperuccio, Giba, Piscinas, Masainas, S.Anna Arresi, Teulada, Domus de Maria; Pula, Villa S.Pietro; Sarroch, Capoterra, Uta, Assemini.
Tutta l'area è compresa all'interno della Provincia di Cagliari e delle Comunità Montane XVIII (Monte Linas), XVIX (Sulcis-Iglesiente), XXII (Basso Sulcis), XXIII (Ventitreesima).
In quest'area sono note complessivamente 98 miniere delle quali poche attualmente in attività. Tra le miniere dismesse più importanti ricordiamo quelle nate a ridosso del centro abitato di Iglesias (Monteponi, Monte Agruxiau, San Benedetto, Barega), quelle di Guspini (Montevecchio), di Arbus (Ingurtosu, Gennamari), di Buggerru (Malfidano, Pranu Sartu, Nanni Frau), di Fluminimaggiore (Su Zurfuru, Candiazzus, Santa Lucia, Arenas-Tinì), di Domusnovas (Barraxiutta, Sa Duchessa) di Gonnesa (Seddas Moddizis), di Capoterra (San Leone), di Villamassargia (Orbai, Rosas), di Carloforte (Capo Rosso, Capo Becco), di Santadi (Su Benatzu), di Teulada (Monte Lapanu), di Gonnosfanadiga (Perd'e'Pibera, Salaponi).

GONNOSFA-NADIGA
PABIL-LONIS
GUSPINI
S.GAVINO
ARBUS
GONNOSFA-NADIGA
VILLACIDRO
FLUMINIMAG-GIORE
BUGGERRU
DOMUS-NOVAS
IGLE-SIAS
VALLERMOSA
IGLESIAS
MUSEI
ASSEMINI
GONNESA
VILLAMASSARGIA
SILIQUA
UTA
PORTO-SCUSO
CARBONIA
NARCAO
CARLO-FORTE
PERDA-XIUS
NUXIS
ASSEMINI
CAPOTERRA
S.GIOVANNI SUERGIU
TRATA-LIAS
VILLAPE-RUCCIO
CALA-SETTA
GIBA
PISCI-NAS
SANTADI
SARROCH
VILLA S.PIETRO
SANT ANTIOCO
MASAI-NAS
SANT ANNA ARRESI
TEULADA
PULA
DOMUS DE MARIA
DOMUS DE MARIA
0 10 20km

AREA OGGETTO DELL'ACCORDO DI PROGRAMMA TRA IL MINISTERO DELL'AMBIENTE E L'ENTE MINERARIO SARDO "INTERVENTI FINALIZZATI AL DISINQUINAMENTO E RIABILITAZIONE AMBIENTALE DELLE AREE MINERARIE DISMESSE DEL SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE"

AREA DI ELEVATO RISCHIO DI CRISI AMBIENTALE INTERESSATA DAL PIANO DI DISINQUINAMENTO DEL D.P.C.M. 23/04/1993

FIGURA 1

ALLEGATO 2

PIANO PER IL DISINQUINAMENTO E LA RIABILITAZIONE AMBIENTALE
DELLE AREE MINERARIE DISMESSE DEL SULCI-IGLESIENTE-GUSPINESE (PROVINCIA DI CAGLIARI)

1. PREMESSA

Per superare la situazione di profonda crisi che investe tutto il territorio del Sud-Ovest della Sardegna, conseguente al progressivo e irreversibile esaurimento della ultrasecolare attività mineraria, si rende necessaria l'attivazione di un programma di interventi di riabilitazione ambientale finalizzati allo sviluppo di nuove attività incentrate sulla valorizzazione delle risorse locali.
Analogamente, alla fine degli anni 60, in conseguenza della crisi del comparto carbonifero era stato realizzato il polo industriale di Portovesme con l'obiettivo di avviare una industrializzazione del territorio. Tale intervento, pur di fondamentale importanza per lo sviluppo socioeconomico del Sulcis Iglesiente, ha determinato, come noto, uno stato di grave inquinamento del territorio dichiarato area ad elevato rischio di crisi ambientale e ha reso necessario la predisposizione di un piano di disinquinamento (DPCM n.72 23/4/93) attualmente in corso di attuazione.
Tale piano riguarda solo i 5 comuni del Sulcis-Iglesiente più direttamente interessati dagli effetti delle attività industriali del polo metallurgico ed energetico di Portovesme Carbonia, Connesa, Portoscuso S. Antioco, S.Giovanni Suergiu.
La presente proposta prende in considerazione la restante parte del Sucis Iglesiente Guspinese esclusa dal suddetto piano e caratterizzata dalla diffusa presenza di vaste aree minierarie dismesse o in via di dismissione, con lo scopo di definire gli interventi necessari alla riabilitazione ambientale del territorio in funzione della sua riconversione economica.
Questi interventi dovranno conseguire il superamento dei nodi strutturali caratteristici di quest'area:
Il grave stato di degrado e abbandono del territorio, deteriorato dalla secolare attività mineraria ma ancora più devastato dal suo recente e rapido declino, degrado che costituisce un forte detrattore alle potenzialità di sviluppo turistico.
Il deficitario livello infrastrutturale con particolare riferimento al sistema viario e all'approvigionamento idrico.
L'inconsistenza di strutture ricettive e di servizi per la fruizione dell'ambiente.
L'intrinseca debolezza della struttura socioeconomica del territorio che nonostante la presenza del polo industriale di Portovesme e di importanti valenze ambientali è caratterizzato dall'assenza sia di un tessuto di piccole e medie imprese sia da un minimo livello di industria turistica. Situazione di crisi che si è attualmente aggravata con la chiusura delle attività minerarie,

A fronte dei "nodi di base" che rendono difficile la riconversione economica, il territorio del Sulcis-Iglesiente -Guspinese presenta spiccate potenzialità di valorizzazione turistico-ambientale per il suo clima temperato, la presenza di zorte protette ricche di risorse naturalistiche ed enclaves di natura incontaminata, emergenze storico-culturali di significativo interesse, un patrimonio di strutture minerarie abbandonate diffuse nel territorio verso l'interno ed in prossimità della costa: interi villaggi minerari che possono essere recuperati e destinati ad usi turistico-residenziali; strutture minerarie quali pozzi, laverie e fabbricati annessi con residue vecchie macchine, irripetibili esempi di archeologia industriale.
Per la valorizzazione di questa risorse è ormai prioritaria l'esigenza di bonificare e recuperare a nuovi usi le vaste aree minerarie dismesse che attualmente rappresentano forti detrattori ambientali per :
Inquinamento delle acque e dei suoli per il rilascio di metalli pesanti da parte delle discariche minerarie abbandonate a valle degli impianti di trattamento dei minerali.
Condizioni di pericolo per gli innumerevoli scavi minerari, pozzi, trincee e gallerie abbandonati e pericolanti
Dissesto morfologico e paesaggistico indotto dai lavori minerari
Subsidenza
Degrado o fatiscenza di un vastissimo patrimonio immobiliare di origine mineraria.

Tale problema è opportuno venga affrontato nell'ambito di un piano organico e coordinato in grado di realizzare un radicale intervento di risanamento di tutto il territorio, visto in maniera unitaria e complessiva, diversamente dalle azioni sinora intraprese, condotte da soggetti diversi e caratterizzate da frammentarietà.
La presente proposta oltre a fornire un sintetico quadro conoscitivo del problema, definisce le attività e i contenuti del piano che dovrà essere redatto affinchè siano dettagliatamente individuati gli interventi da attuare per il risanamento ambientale, definiti i relativi fabbisogni finanziari i tempi e le priorità.

2. Struttura e contenuti del Piano

Il piano verrà sviluppato analizzando la situazione attuale sia con riferimento alle componenti ambientali più classiche, - aria, acque, suolo - sia alle componenti socio-economiche. Verranno considerati prioritariamente gli impatti generati dalle fonti causali legate alle miniere dismesse, ma si terrà conto, per quanto e ove significativo, anche degli impatti di altra origine. Si procederà in particolare alla raccolta dei dati e delle informazioni necessarie, analizzando le situazioni pregresse e predisponendo quindi banche dati e l'eventuale modellistica per la valutazione delle dinamiche prevedibili d'evoluzione. Soltanto a seguito di tali attività sarà possibile predisporre una strategia per il risanamento, attraverso la caratterizzazione e gerarchizzazione delle problematiche ambientali in atto, la definizione degli obiettivi in funzione degli scenari di sviluppo ipotizzati e l'identificazione delle tipologie di intervento.
L'unità territoriale a cui i dati faranno riferimento potrà variare, in funzione degli stessi, dall'intero territorio ai sottoinsiemi di esso costituiti dalle aree minerarie dismesse con i relativi areali di influenza.
La scelta degli interventi di risanamento sarà sviluppata in piena compatibilità con le scelte di base delle pianificazioni esistenti e con gli indirizzi di sviluppo socio-economico dell'area, ottimizzando il rapporto costi/benefici e privilegiando un utilizzo integrato delle risorse territoriali.
Le attività per la predisposizione del Piano di Risanamento sono state suddivise in uno schema operativo articolato in una prima fase conoscitiva (Fase A), tesa alla comprensione generale della situazione in atto in tutti i suoi aspetti significativi, ed in una seconda fase propositiva (Fase B), tesa all'individuazione degli interventi di risanamento e alla predisposizione di un articolato programma per la loro realizzazione in funzione delle analisi dei costi-benefici, dei tempi tecnici di realizzazione e delle disponibilità di finanziamento. Questa ultima fase riguarderà inoltre la di progettazione di un Sistema di Monitoraggio quale supporto indispensabile al controllo della "qualità" dell' ambiente.

Fase a: indagine ed analisi conoscitiva dello stato dell'ambiente

La fase conoscitiva individuerà le interrelazioni fra le componenti antropiche e quelle ambientali. Si tratterà in particolare di:
- evidenziare le componenti ambientali e socio-economiche di specifico interesse coinvolte nelle situazioni di rischio ambientale,
- analizzare i fattori causali del degrado ambientale,
- determinare le interazioni fra le componenti,

al fine di poter nella fase successiva individuare interventi di risanamento idonei ad avviare nell'area un processo di sviluppo sostenibile.
In dettaglio, sulla base delle informazioni disponibili, si raccoglieranno ed analizzeranno dati e documenti relativi a:

- assetto territoriale dell'area,
- catasto dei lavori minerari in superfice e in sotterraneo,
- caratterizzazione delle aree minerarie dismesse o in fase di dismissione,
  aree con situazioni di degrado o inquinamento indotti dalle miniere stesse
- sicurezza e stabilità dei vuoti a cielo aperto e in sotteraneo
- sicurezza e stabilità delle discariche minerarie.
- qualità dell'ambiente nelle sue varie componenti, con particolare attenzione all'inquinamento indotto dalle miniere,

Verrà eseguita una ricognizione dello stato attuale degli interventi a valenza ambientale in corso di realizzazione o programmati nel territorio in esame.
Saranno analizzate le prevedibili dinamiche socio-economiche di sviluppo ed i loro impatti sull'ambiente (in assenza di un intervento pianificato di risanamento);
Sarà sviluppata un'analisi sistematica interpretativa delle dinamiche ambientali nell'area, con l'obiettivo di:

- evidenziare le relazioni causa-effetto delle attuali condizioni di rischio del territorio,
- specificare e classificare le cause del degrado ed i fattori di rischio,
- articolare l'area in zone omogenee rispetto ai parametri di analisi.

Le indagini fatte in questa fase dovranno poter essere utilizzate per valutare la compatibilità tra i piani di sviluppo economico del territorio e la situazione ambientale.

Fase b: predisposizione del piano di risanamento

Sulla base degli studi e analisi di cui alla fase precedente saranno a questo punto sviluppati i seguenti argomenti:

- definizione degli obiettivi di piano in termini di destinazione d'uso delle aree minerarie dismesse, standard di qualità, scenari temporali a breve e medio termine;
- individuazione delle strategie di risanamento attuabili per la prevenzione e protezione dall'inquinamento e dal degrado, sulla base di elementi di giudizio del grado di compromissione ambientale e criteri di scelta derivanti dalla precedente analisi dei fattori che determinano il rischio ed il degrado ambientale;

- definizione degli interventi necessari per il risanamento ambientale dell'area, essenzialmente mediante progettazione di massima e valutazione dei costi
- valutazione del grado di efficacia indotta nelle singole aree-problema dagli interventi ipotizzati, dal punto di vista del recupero ambientale e da quello del possibile beneficio sociale derivante dalla riduzione del rischio,
- verifica della congruità generale degli interventi ipotizzati, estesa a tutto il territorio, con conseguente analisi di compatibilità con destinazioni d'uso attuali, classificazione di priorità, coerenza con piani/normative vigenti, efficacia del risanamento ambientale e vantaggi socio-economici

In questa fase verranno inoltre definite le modalità di implementazione del Piano, in termini di:

- predisposizione del programma di realizzazione degli interventi e delle opere identificate, in funzione dei risultati delle analisi costi-benefici e del grado di disponibilità di finanziamento,
- stralcio degli interventi indifferibili da realizzarsi con procedure di urgenza per evitare compromissioni definitive ed avvio del piano attuativo,
- definizione del piano di esborsi relativo alle spese di investimento e a quelle di gestione,
- individuazione di ipotesi per il reperimento dei fondi necessari per il finanziamento degli interventi,
- determinazione di efficaci modalità di gestione della fase di implementazione del Piano, includendo quali strumenti essenziali in questa fase,
- predisposizione di un sistema di controllo della realizzazione delle iniziative del Piano in termini di costi, qualità e tempi di esecuzione,
- definizione dei lineamenti progettuali di un sistema di monitoraggio della qualità dell'ambiente.

2.1 Fase a: indagine ed analisi conoscitiva dello stato dell'Ambiente

L'acquisizione dei dati/informazioni farà riferimento a quanto esistente in relazione alla normativa vigente e reso disponibile presso gli Enti Pubblici quali:

- Amministrazione Regionale
- Amministrazioni Provinciali
- USSL

- Aziende Municipalizzate
- Amministrazioni Comunali
- Camere di Commercio
- Associazioni sindacali e industriali
- Genio Civile
- Vigili del Fuoco
- Consorzi Provinciali
- Capitanerie di porto
- Enti Acquedottistici.
- Distretto minerario

L'acquisizione dei dati/informazioni relativi all'attività mineraria si farà presso le diverse società minerarie che hanno operato nel territorio.
Il Ministero dell'Ambiente sensibilizzerà le più importanti aziende presenti nell'area affinché rendano disponibili le informazioni necessarie per lo sviluppo del Piano.
Saranno anche utilizzate informazioni e studi di organismi quali: ISTAT, CNR, Università, ENEL, ITAV, ENEA, Associazioni Ambientaliste, etc.
Verranno infine analizzati anche gli studi territoriali e i piani territoriali e/o urbanistici disponibili presso le Amministrazioni Locali.

Verrà effettuata un'analisi della situazione ambientale attuale, con lo scopo di valutarne il degrado in termini quali-quantitativi e di individuare gli agenti inquinanti e/o i tipi di sorgente maggiormente responsabili e di focalizzare gli elementi di criticità ambientale effettivamente presenti nell'area.
I dati così raccolti ed analizzati saranno organizzati in un sistema informativo territoriale che consenta una loro rapida ed efficace fruizione da parte dei soggetti interessati.

a.1 Quadro di riferimento dell'attività mineraria

La centenaria attività mineraria sviluppatasi in questa regione ha determinato effetti di degrado sull'ambiente sintetizzabili nelle tipologie seguenti:

- degrado del paesaggio, dissesto idrogeologico e geomorfologico
- fenomeni di inquinamento dei suoli, delle acque e dell'aria.
- subsidenza

territorio è costellato da grandi scavi a cielo aperto, imponenti discariche, bacini di decantazione, sistemi di gallerie, pozzi minerari, fornelli, trincee, grandi vuoti in sotterraneo, oggi in totale abbandono e fonti di inquinamento da metalli pesanti e degrado ambientale.
Su scavi a cielo aperto e discariche agiscono processi erosivi molto intensi che determinano fenomeni di instabilità con fenomeni franosi, formazione di coni di detrito lungo le scarpate più ripide e al piede dei versanti, nelle valli, nelle pianure, e nelle zone costiere.
Per l'inquinamento da metalli pesanti il principale problema è rappresentato dalla presenza dei numerosi bacini di decantazione dei fanghi di laveria, i quali costituiscoono un potenziale rischio di danno ambientale, e richiedono urgenti interventi di messa in sicurezza, minimizzazione e controllo degli inquinanti e un continuo controllo.
Di non trascurabile importanza infine sono gli effetti che l'attività mineraria hà determinato sull'assetto idrogeologico.
I lavori minerari hanno indotto spesso modifiche del reticolo idrografico e dei profili d'equilibrio dei corsi d'acqua, fenomeni di deviazione e cattura dei corsi d'acqua, intercettazione ed inquinamento di falde acquifere, creazione di bacini d'acqua artificiali.

Il quadro di riferimento verrà sviluppato a partire dalla raccolta, acquisizione, elaborazione dei dati, degli studi e delle indagini disponibili relative alle diverse miniere presenti nel territorio in esame, per quanto riguarda i seguenti punti:

- ricostruzione storica dell'attività mineraria
- censimento dei lavori minerari a cielo aperto e caratterizzazione degli stessi mediante l'acquisizione di tutti i dati necesari perl'individuazione e il predimensionamento dei possibili interventi di risanamento.
- censimento dei lavori minerari in sotterraneo con particolare riferimento alle principali infrastrutture (pozzi e fornelli, gallerie e discenderie) e ai grandi vuoti di coltivazione.
- caratterizzazione mineralogica e chimicofisica delle principali discariche di impianti minerari
- valutazione preliminare delle condizioni di sicurezza degli scavi aperti
- valutazione preliminare delle condizioni di stabilità di scavi, dighe di ritenuta dei bacini fanghi e discariche.
- valutazione preliminare dei rischi di subsidenza delle aree insistenti sui lavori minerari in sotterraneo
- valutazione sulle possibilità di uso produttivo dei vuoti in sotterraneo e a cielo aperto

- valutazione sulla possibilità di riciclo o sfruttamento dei matweriali presenti nelle discariche minerarie
- censimento dei compendi immobiliari di pertinenza mineraria con valutazioni sulla consistenza degli immobili di valore storico-architettonico e archeologico-industriale e sullo stato di conservazione
- analisi della struttura fondiaria delle aree minerarie dismesse

Le analisi e valutazioni si baseranno sui dati disponbili presso le società minerarie, Distretto minerario, RAS, e, laddove indispensabile, su sopralluoghi e indagini dirette effettuate da esperti tecnici minerari.

a.2 Quadro di riferimento socio-economico dell'area

Tale attività verrà sviluppata a partire dalla raccolta, acquisizione, elaborazione dei dati, degli studi e delle indagini disponibili relative all'area in esame, per quanto riguarda i seguenti punti:

Assetto Demografico e Socio-Economico

Oggetto di indagine ed analisi sarà il sistema socio-economico interagente con il territorio in esame. L'analisi si baserà sul raffronto di dati rilevati in un arco temporale significativo (almeno 15 anni) e desunti dai Censimenti ISTAT 1981 e 1991, dalla documentazione anagrafica disponibile presso i singoli comuni, dal Censis, dalle previsioni di espansione dei Piani Regolatori Comunali, dal PRRA (Piano Regionale di Risanamento Acque), e dal PRS (Piano Regionale Sviluppo).
Si procederà inoltre all'analisi degli occupati tra i diversi settori produttivi, nonchè della struttura del reddito. Verranno considerati aspetti quali i tassi di occupazione di turn-over relativi alle principali categorie professionali, le principali fonti di addestramento e formazione, i principali indici di reddito qualora affrontati da studi pregressi e/o da osservatori specifici già in essere.

Assetto Produttivo-Industriale

Verrà analizzato l'assetto della situazione produttivo-industriale con riferimento ai dati disponibili presso l'ISTAT e/o le associazioni di categoria, con riferimento in particolare a:

- insediamenti Industriali: localizzazione, tipo di lavorazione e tecnologie produttive, numero di addetti.
- attività Agricola: superfici agricole utilizzate, tipologie culturali e loro evoluzione;
- attività Zootecnica: insediamenti zootecnici, caratteristiche dimensionali e loro distribuzione territoriale.

Produzione e Smaltimento Rifiuti

Verranno raccolti, analizzati e valutati i dati e le informazioni disponibili relativi:

- produzione di rifiuti solidi urbani e di rifiuti speciali, tossici e nocivi;
- contenuti e stato di attuazione dei relativi piani regionali di smaltimento;
- impianti di smaltimento esistenti ed autorizzati nell'area;
- grado di copertura della domanda di smaltimento nell'area, per tipologia di rifiuti;
- modalità di conferimento, trasporto, stoccaggio, smaltimento;
- eventuali discariche non autorizzate ed eventuali siti da bonificarsi.

Infrastrutture Acquedottistiche e Fognarie

Alla luce degli aspetti idrogeologici e meteoclimatici caratterizzanti l'area, appare fondamentalmente una ricognizione delle esigenze idriche, tanto del settore industriale che del settore agricolo, che di quello residenziale.

In questa fase saranno analizzati i dati disponibili relativi alla rete idrica e fognaria e agli impianti tecnologici di trattamento delle acque reflue per gli insediamenti e per i Comuni oggetto d'indagine. Saranno presi in considerazione il Piano Regionale di Risanamento delle Acque, le misure organiche approvate con Legge Regionale 24/86 e lo stato di attuazione di tali strumenti programmatori.

Relativamente agli acquedotti, si procederà all'acquisizione dei dati e delle informazioni presso i Consorzi acquedottistici e gli enti pubblici competenti relativi a:

- abitanti serviti;
- utenze industriali;
- fonti di approvvigionamento; tracciato di massima delle reti principali e secondarie;
- dotazioni idriche.

La rete fognaria insistente sull'area verrà descritta, sulla base dei dati disponibili negli strumenti di pianificazione vigenti, in relazione a:

- estensione e caratterizzazione della rete;
- qualità e quantità degli scarichi;
- recapiti;
- impianti di depurazione operanti sull'area e relative caratteristiche.

In questa fase saranno inoltre caratterizzate le eventuali infrastrutture irrigue e di bonifica, in termini di tipologia e localizzazione delle reti, quantitativi idrici convogliati e qualità delle acque distribuite.

Infrastrutture di Trasporto
Acquisizione dati e informazioni relative alla rete viaria principale e secondaria, ai volumi di traffico merci e passeggeri (ove esistano nella pianificazione vigente previsioni per tali assi), alle caratteristiche e modalità di trasporto. L'analisi dovrà permettere di individuare nodi critici e di valutare possibili soluzioni, con particolare riferimento alle eventuali esigenze di infrastrutturazione del territorio.

a.3 Quadro di riferimento ambientale dell'Area

Questa attività consisterà essenzialmente nella raccolta, acquisizione, analisi critica ed elaborazione degli studi e delle indagini quanti-qualitative per gli aspetti sotto indicati e relativi agli inquinanti considerati dalle normative vigenti.
L'unità territoriale a cui i dati faranno riferimento potrà variare, in funzione degli stessi, dall'intero territorio ai sottoinsiemi di esso costituiti dalle aree minerarie dismesse con relativi areli di influenza.

Assetto Meteoclimatico dell'Area
Saranno condotte indagini presso i competenti Uffici ed Enti pubblici al fine di acquisire i dati necessari alla completa definizione delle caratteristiche meteoclimatiche dell'area. Tali dati verranno analizzati in particolare sotto il profilo della diffusione di inquinanti.

Assetto Idrologico e Idraulico
Saranno condotte indagini presso i competenti Uffici regionali, provinciali, del Ministero LL.PP., Consorzi acquedottistici, di bonifica e irrigui relative a:

- assetto geologico generale;
- individuazione e caratterizzazione dei principali acquiferi e loro interconnessioni;
- individuazione e caratterizzazione della rete di drenaggio superficiale (reticolo idrografico).

Saranno inoltre condotte indagini presso gli Uffici regionali, Consorzi agrari, di bonifica e di irrigazione relative all'origine e composizione chimica dei suoli ed alla stabilità fisico-chimica dei terreni. I dati saranno utilizzati per analizzare e valutare la qualità del suolo e delle acque di falda.

Caratteristiche dell'Ambiente Naturale

Sulla base della documentazione tecnica disponibile e della normativa vigente saranno individuate su tutto il territorio le zone di carattere naturalistico di rilevante importanza ed in particolare le aree di valore culturale e ambientale defimite a seguito di atti regionali (parchi, riserve naturali, riserve marine e costiere, vincoli paesaggistici, archeologici), individuandone in particolare gli aspetti di rilievo (delimitazioni territoriali; statuti, regolamenti e regime vincolistico; piani territoriali di coordinamento; caratteristiche delle biocenosi; ecc.).

Inquinamento Atmosferico

Si studieranno le dinamiche di trasporto eolico dei materiali fimi depositati nei bacini e provenienti dalle discariche minerarie ed i problemi connessi con la polverosità delle aree minerarie dismesse.

Inquinamento Idrico Superficiale

La situazione dei corsi d'acqua, interessati direttamente o indirettamente dai rilasci di inquinanti provenienti dalle miniere, verrà quindi caratterizzata, ove possibile sulla base dei dati sperimentali disponibili, valutandone la qualità anche in relazione agli usi e la vulnerabilità col fine di individuare gli interventi di risanamento da considerarsi.

Nella valutazione si terrà conto, per quanto possibile sulla base dei dati disponibili, dei principali inquinanti provenienti sia da attività produttive che da attività residenziali ed agro-zootecniche.

Inquinamento Idrico Sotterraneo

Verranno analizzati i dati forniti dalle Amministrazioni regionali, dai Consorzi acquedottistici, dalleAmministrazioni provinciali e da Istituti universitari, USL e Comuni al fine di:

- determinare la qualità delle acque di falda;
- individuare gli acquiferi soggetti ad inquinamento.

Per questo comparto, la qualità ambientale sarà valutata essenzialmente in funzione della destinazione d'uso del suolo, del suo contenuto in humus, della permeabilità all'infiltrazione di inquinanti, della qualità dell'acqua di falda e/o della propensione e fenomeni di dissesto idrogeologico. Nella valutazione saranno considerati anche, in funzione dei dati disponibili, gli emungimenti dalla falda, nonchè i rischi di infiltrazione di acque marine

Nella valutazione saranno considerati anche, in funzione dei dati disponibili, gli emungimenti dalla falda, che risultano ingenti per l'area del Sulcis-Iglesiente nella provincia di Cagliari, e i rischi di infiltrazione di acque marine.

Inquinamento Marino Costiero

Saranno condotte indagini sui dati forniti dalle Amministrazioni Regionali e Provinciali, da Istituti Universitari e di ricerca e dalle USL circa la qualità delle acque costiere. Verranno analizzati e valutati la qualità e l'eventuale stato di degrado delle acque costiere, con riferimento ai dati disponibili sia sulla qualità delle acque, sia sugli scarichi a mare, sia sulle correnti marine e la situazione del fondale.

Aspetti Igienico-Sanitari

Saranno ricercati e analizzati i dati/informazioni disponibili relativi alla evidenziazione di patologie presenti nella popolazione del territorio considerato, correlabili ai rischi pregressi ed attuali associati a inquinamento indotto dall'attività mineraria e dalla presenza delle aree minerarie dismesse.Sarà in particolare condotta una valutazione del rischio per l'uomo derivante dall'esposizione all'inquinamento dovuto al comparto minerario.
Sarà in particolare condotta una analisi critica dei dati già disponibili allo scopo di individuare eventuali effetti sanitari pregressi o attuali. Questo tipo di lettura storica dei fattori di rischio e dei loro eventuali effetti è utile ad orientare tanto eventuali indagini epidemiologiche future che i piani di sorveglianza sanitaria.

Compromissione degli Ecosistemi Naturali

Per questo aspetto si procederà ad un'indagine sullo stato di degrado dei principali ecosistemi naturali e ad una valutazione sullo stato di salute delle componenti biologiche significative come indicatori di inquinamento ambientale.
Per quanto concerne la flora, si procederà in particolare, sulla base degli studi esistenti, alla caratterizzazione della vegetazione presente e della flora significativa potenziale (specie e popolamenti rari e protetti, sulla base delle formazioni esistenti e del clima) e della fauna presente e potenziale (specie endemiche o comunque di interesse bio-geografico).
Con riferimento ad eventuali ecosistemi degradati presenti, si confronterà la situazione ecologica riscontrata con quella ottimale, ipotizzabile in situazioni analoghe ad elevata naturalità.

Aspetti Paesaggistici

La qualità del paesaggio verrà determinata attraverso le analisi concernenti:

- le peculiarità e i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici insistenti sull'area,
- le previsioni di piani paesistici e territoriali, se esistenti;
- i dinamismi spontanei del paesaggio, ovvero l'evoluzione in atto nelle componenti naturali;
- l'incidenza delle attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreazionali e delle presenze infrastrutturali sul grado di naturalità presente nel sistema.

a.4 Sintesi delle problematiche ambientali

Si procederà in questa fase alla predisposizione di un'ampia sintesi delle problematiche ambientali indotte dalle aree minerarie dismesse presenti all'interno dell'estensione territoriale individuata, con l'evidenziazione delle fonti causali, responsabili del degrado o del depauperamento delle risorse, delle aree critiche, individuabili con riferimento ad una o più problematiche specifiche di carattere ambientale o antropico nella definizione di "aree a rischio" e delle situazioni di degrado delle diverse componenti ambientali nelle aree critiche individuate.

Le valutazioni che saranno condotte forniranno un quadro di sintesi dei dati ed informazioni raccolte nell'ottica di fornire:

- un quadro dell'impatto sul territorio considerato per quanto concerne gli effetti indotti dalla attività mineraria
- una valutazione dei bilanci di impatto dei consumi delle risorse e dei principali fattori di inquinamento in relazione all'attuale assetto di produzione e alle nuove destinazioni d'uso ipotizzabili per le aree minerarie dismesse..

Il rapporto di sintesi sarà corredato di tutti gli elaborati grafici, tabellari e tematici necessari alla migliore interpretazione della situazione in atto e delle dinamiche ambientali nel comparto minerario.
Gli elementi conoscitivi di rilievo saranno opportunamente sistematizzati ed organizzati in opportune tabelle presentate a corredo del testo del rapporto, che riportino i dati acquisiti e le eventuali rielaborazioni eseguite su di essi; ove significativo, saranno inoltre prodotti grafici riassuntivi dei dati stessi.

Saranno inoltre prodotte opportune elaborazioni tematiche, ove possibile riferite ad una rappresentazione grafica planimetrica semplificata del territorio, con specifico riferimento ad esempio a:

- classificazione delle aree minerarie dismesse e delle relative aree di influenza,
- reticolo idrografico e caratteristiche geomorfologiche;
- opere idrauliche, acquedotti e fognature, impianti di depurazione, scarichi nei corpi idrici;
- uso del suolo (agricolo, attività estrattive, cave dismesse, aree di degrado, discariche abusive); aree ad elevato valore ambientale e zone soggette a vincolo; inquinamento idrico superficiale e sotterraneo e inquinamento atmosferico; principali siti di smaltimento dei rifiuti solidi urbani, speciali, tossici e nocivi;
- zone servite da sistemi di monitoraggio ambientale; zone a maggiore attività agricola ed industiale; principali infrastutture di trasporto presenti nell'area;
- densità attuale di popolazione e di sviluppo urbanistico;
- sorgenti di inquinamento ambientale.

2.2 Fase b: predisposizione del piano di risanamento

b.1 Obiettivi e strategie del piano di risanamento

Sulla base della fase precedente di analisi conoscitiva e interpretativa sull'area, sarà possibile definire in modo completo ed efficace gli obiettivi che il Piano deve porsi e le strategie più efficienti per la sua implementazione.

Analisi dell'Evoluzione dello Stato Ambientale in Assenza di Intervento e Valutazione delle Compatibilità con le Attuali Ipotesi di Sviluppo

La definizione del prevedibile scenario ambientale che verrebbe a configurarsi, nell'ipotesi di sviluppo socio-economico e infrastrutturale programmato per il territorio in esame, farà principalmente riferimento a:

- evoluzione del dissesto geomorfologico;
- tendenze qualitative delle acque superficiali;
- evoluzione dell'inquinamento delle acque di falda;
- evoluzione e diffusione dell'inquinamento dei suoli.

Analisi Critica dei Progetti di Risanamento Settoriale Esistenti ed in Fase di Elaborazione

Per definire lo scenario ipotetico sul quale si dovranno innestare le realizzazioni finalizzate alla riabilitazione ambientale dell'area sarà necessario operare una analisi critica dei progetti strutturali ed infrastrutturali ad esso relativi, secondo il seguente schema:

- progetti previsti in fase di avanzata elaborazione relativi ai comparti ambientali (acque, aria, suolo, rifiuti, parchi) da parte dei competenti Organi istituzionali;
- piani urbanistici e di assetto territoriale regionale, provinciali, consortili, comunali, di settore ;
- progetti di riabilitazione ambientale e recupero dei compendi immobiliari (L.204/93 e L.221/90)

Definizione degli Obiettivi di Piano e Individuazione delle Strategie di Risanamento

Sulla base della valutazione dell'attuale situazione dei comparti e degli ambiti ambientali di cui ai punti precedenti, saranno individuati gli specifici obiettivi di piano da perseguire nel breve e medio termine e di conseguenza verranno selezionati alcuni scenari di iniziative di risanamento da sottoporre ad analisi di efficacia e valutazione di congruità con gli obiettivi di piano e con le iniziative in atto o previste nell'area.

Si procederà inoltre, sulla base di tutti i dati raccolti e degli scenari di sviluppo di breve/medio termine realizzati, a definire un piano d'area a lungo termine di riqualificazione ambiente e sviluppo produttivo.

b.2 Definizione della tipologia, della fattibilita' e dei costi degli interventi di risanamento

Sulla base dei dati acquisiti sullo stato di inquinamento ambientale, sulle caratteristiche delle infrastrutture esistenti, nonchè sulle indicazioni di Piani e progetti previsti dagli Enti competenti, si procederà alla individuazione delle tipologie e delle caratteristiche degli interventi necessari all'opera di risanamento e riequilibrio del territorio.

Tali interventi saranno diretti alla messa in sicurezza e riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse e infrastrutture connesse in relazione alle esigenze di tutela ambientale e alla vocazione turistica e/o agraria dell'area circostantel'area mineraria stessa.

Si tratterà di:

- Interventi mirati alla mitigazione degli impatti sull'ambiente derivanti dalle miniere dismesse (impianti di mitigazione/trattamento delle emissioni, interventi di mitigazione del rischio di danno ambientale interventi di bonifica delle fonti inquinanti);
- Interventi di bonifica e messa in sicurezza delle discariche dei matereiali residui degli impianti di trattamento minerario (bacini sterili minerari).
- Interventi di riabilitazione ambientale e paesaggistica delle discariche delle aree estrattive a cielo aperto.
- Interventi di recupero produttivo e valorizzazione delle aree minerarie dismesse nel senso delle archeologia industriale della fruizione turistica e del loro inserimento paesaggistico.
- Interventi mirati alla conservazione e valorizzazione delle risorse ambientali
- Disinquinamento delle acque superficiali e sotterranee
- Disinquinamento di suoli
- Interventi di pianificazione e programmazione del territorio;

In questa fase saranno sviluppati per ognuno degli interventi via via ipotizzati i lineamenti progettuali di massima, individuando esplicitamente i costi di realizzazione e gestione stimabili.

Per ognuno degli interventi di risanamento considerati, verranno inoltre definiti, analizzati e valutati i benefici prevedibili in modo quali-quantitativo con le tipiche tecniche di valutazione indicizzata dell'impatto ambientale.

I previsti interventi di bonifica verranno corredati di un progetto di massima delle bonifiche, che individuerà, quantificandone i costi associati, il tipo di pretrattamento e/o trattamento da effettuare il loco per la messa in sicurezza temporanea del materiale rinvenuto; il tipo di smaltimento finale previsto sia che esso implichi l'asportazione dei rifiuti ed il loro conferimento a poli di smaltimento autorizzati sia che contempli la loro sistemazione in sito; il ripristino e/o la sistemazione definitiva dell'area bonificata e il suo recupero nell'ambito d'uso del territorio.
Con riferimento alle indicazioni strategiche contenute nei Piani regionali, provinciali e comunali di settore, verranno valutate ipotesi integrative e/o alternative rispetto alle attuali tendenze di sviluppo e di insediamento, atte a riequilibrare lo stato ambientale.

Programma di Informazione

La diffusione delle informazioni raccolte ed elaborate nell'ambito del progetto descritto si rende necessarie sia per ottemperare al diritto dei cittadini alla conoscenza dello stato di qualità dell'ambiente di vita, sia per acquisire un consenso consapevole e motivato da parte della popolazione coinvolta relativamente alle scelte prospettate.
Compete al Ministero dell'Ambiente e agli Enti Pubblici locali l'attivazione dei programmi di informazione; il presente studio si propone la progettazione degli interventi più idonei a realizzare efficaci campagne periodiche, articolate per specifici settori della popolazione di volta in volta quali obiettivo.

b.3 Linee di implementazione del piano

Dovranno in questa fase essere definite e circostanziate le linee di implementazione del piano di interventi proposto, in termini di definizione delle priorità, schemi temporali, fabbisogni finanziari, ipotesi di reperimento delle risorse, etc.

Individuazione dei Costi di Realizzazione e di Gestione degli Interventi

Per i singoli interventi previsti si procederà ad una valutazione di massima dei costi di realizzazione, nonchè dei costi da sostenere in fase di gestione degli stessi, essenziali nelle successive valutazioni costi-benefici e nelle stime degli investimenti necessari.

Valutazione Comparata di Schemi Alternativi di Intervento e Definizione delle Priorità

Sulla base degli elementi definiti ai punti precedenti, verranno selezionati alcuni schemi alternativi di intervento.
Gli interventi potranno, se necessario, riguardare tutte le componenti ambientali di interesse con particolare riguardo a quegli aspetti che fin da ora è possibile supporre gravemente "a rischio" quali:

- le acque superficiali e sotterranee;
- le aree dismesse;
- le zone di particolare interesse naturalistico.

Mediante tecniche di analisi matriciale, tali schemi saranno messi a confronto in termini di congruenza con gli obiettivi di piano, compatibilità ambientale, costi, operabilità ed impatto ambientale in corso di realizzazione delle opere.

Sulla base di tali valutazioni, ad ogni schema di intervento sarà assegnato un diverso grado di efficienza che dovrà essere suffragato da tutti gli elementi tecnici e finanziari necessari per la successiva analisi di accettabilità, fino ad identificare la configurazione ottimale d'intervento.

Piano Operativo di Attuazione degli Interventi

In base alle ipotesi di priorità ed alle stime di costo di cui ai punti precedenti, sarà predisposto un articolato programma di realizzazione degli interventi proposti definito "Piano Operativo" sulla base dei tempi di esecuzione, aspetti organizzativi e valutazioni costi-benefici.

L'analisi costi-benefici verrà sviluppata a partire dall'ipotesi di "senza intervento" e individuando i costi che deriveranno dal mancato risanamento (costi sociali, costi ambientali). Nell'analisi della situazione con intervento saranno calcolati sia i benefici interni che quelli esterni al sistema indotti dal Piano; ciò consentirà di determinare il saggio di rendimento e il valore attuale netto (economici) dell'intervento.

In particolare, dal Piano Operativo, di natura programmatica a medio termine, saranno stralciati sia quegli interventi urgenti non più differibili senza grave rischio di irreversibilità dei fenomeni di degrado che eventuali iniziative di gestione aventi carattere di prototipazione.

In questa fase si procederà non soltanto alla programmazione temporale degli interventi, ma anche alla predisposizione di un adeguato sistema attuativo per ogni intervento, inclusivo degli aspetti relativi ad esempio alla struttura organizzativa, alle attività di gestione in fase realizzativa e di primo esercizio, ai regimi tariffari adottabili ed alle diverse forme di incentivazione proponibili.

Definizione del Piano Finanziario

In questa fase sarà effettuata la stima delle risorse finanziarie per la realizzazione e gestione degli interventi, anche in relazione agli aspetti organizzativi ed economico-finanziari delle modalità di gestione proposte.

Il piano finanziario sarà redatto in relazione a:

- risorse necessarie;
- fonti di finanziamento attivabili;
- procedure istituzionali e amministrative di acquisizione ed erogazione.

Il piano finanziario sarà basato su più ipotesi di disponibilità, individuando sia le forme di finanziamento ordinario che quelle straordinarie. Per ogni ipotesi sarà evidenziata la relativa fattibilità amministrativa e legislativa.

b.4 Modalita' di gestione e controllo

Si procederà in questa fase alla definizione delle modalità di gestione della fase di realizzazione degli interventi del Piano, caratterizzandone inoltre gli strumenti essenziali, quali il sistema di monitoraggio ed il sistema informativo territoriale.
Tali strumenti consentiranno non soltanto una verifica degli effetti conseguiti in successivi lassi temporali mediante l'implementazione del Piano, ma anche una revisione ed adeguamento delle modalità di intervento, contribuendo così a configurare un programma "aperto" di risanamento dell'area.

Modalità di Gestione del Piano

Saranno fornite indicazioni relative alla definizione delle attività per la gestione del piano di risanamento, tutela e valorizzazione delle risorse ambientali dell'area.
Saranno in particolare forniti elementi per la definizione delle caratteristiche tecnico-funzionali ed organizzative di una struttura preposta alla gestione del piano. Dovrà inoltre essere possibile individuare ipotesi organizzative che prevedano articolazioni funzionali della struttura di gestione. Saranno infine individuati gli elementi per l'integrazione con gli enti e gli organismi esistenti.
In particolare, dovranno essere presi in esame:

- la verifica del rispetto del piano finanziario (investimenti e gestione);
- l'esercizio delle prestazioni del Sistema di Monitoraggio;
- la predisposizione di ulteriori indagini, studi ed analisi rivolte, in particolare, alla messa a punto ed alla gestione degli interventi;
- la promozione di iniziative, ivi compresa la diffusione dell'informazione alle utenze locali;
- gli organici del personale necessario, con relative qualificazioni e competenze;
- le attrezzature necessarie (quali laboratori di analisi, centro elaborazione, dotazioni di strumenti e materiali).

Sistema di Monitoraggio

Il sistema di monitoraggio del Piano dovrà consentire le funzioni di controllo permanente della qualità dell'ambiente, con particolare riferimento alle varie attività di verifica e controllo degli effetti

prodotti dell'attuazione degli interventi programmati ai fini della tutela della popolazione, e delle componenti ambientali.
Per quanto riguarda gli aspetti ambientali la progettazione comprenderà l'individuazione di:

- parametri di qualità;
- punti di campionamento;
- frequenza dei prelievi.

L'indicazione sui punti dei prelievi e sulla loro frequenza sarà oggetto di ottimizzazione statistica.
A tal fine si analizzeranno le indicazioni che provengono dalle conoscenze del territorio già acquisite e dai dati delle eventuali reti esistenti, che forniscono già utili indicazioni per i punti di prelievo e per i parametri di qualità.

Sistema Informativo per il Controllo dell'Avanzamento del Piano

Lo sviluppo, la realizzazione e l'attuazione del Piano dovranno essere opportunamente seguiti e monitorati mediante l'utilizzo di un sistema informativo appositamente predisposto.
Il modello e le procedure per la verifica ed il controllo dello stato di avanzamento del piano di bacino di configurano come un Sistema Informativo ambientale-territoriale teso a svolgere le seguenti fondamentali funzioni:

- controllo dell'avanzamento temporale delle realizzazioni del piano (studi e analisi preliminari, prime realizzazioni, stesura, attuazione) mediante le tecniche e i metodi propri della gestione di progetti complessi;
- verifica del rispetto dell'attuazione del Piano sotto il profilo economico-finanziario sulla base del piano finanziario proposto;
- controllo dell'evoluzione quali-quantitativa delle condizioni ambientali sulla base delle informazioni prodotte dai sistemi di monitoraggio ambientale (anche ai fini della verifica e del controllo dell'efficacia degli interventi previsti dal piano in fase di realizzazione e degli effetti prodotti);
- precoce identificazione del verificarsi di non previste situazione di rischio e tempestive attivazioni degli opportuni interventi correttivi di ripristino delle normali condizioni ambientali;
- accessibilità alle informazioni sullo stato di avanzamento del Piano e sulla conoscenza acquisita nei vari comparti ambientali.

3. ATTIVITÀ PER LA REALIZZAZIONE DEL PIANO, TEMPI RISORSE E COSTI

Le attività previste per la redazione del piano sono rappresentate in sequenza logica nell'allegato diagramma di Gantt. La realizzazione del piano è prevista in 7 mesi , in particolare si prevede che entro i primi 4 mesi vengano acquisite tutte le informazioni relative alla caratterizzazione delle componenti ambientali, antropiche e dell'attività estrattiva compresa la realizzazione delle indagini in situ per la caratterizzazione geochimica e idrogeochimica.
Nei restanti 3 mesi verrà predisposto il Piano degli interventi per il disinquinamento e la riabilitazione ambientale e il progetto esecutivo di un intervento pilota.
Per la realizzazione del Piano verrà costituito un Comitato tecnico scientifico formato da docenti universitari e da professionisti di provata esperienza nelle diverse discipline attinenti le attività del piano allo scopo di definire e programmare le diverse attività e infine per una valutazione dei risultati acquisiti.
Soggetto attuatore è l'ENTE MINERARIO SARDO, che si avvarrà anche di Enti/Organismi pubblici idonei e/o risorse esterne specializzate.
Il costo complessivo per la realizzazione del Piano per il disinquinamento e la riabilitazione ambientale delle aree minerarie dismesse del Sulcis-Iglesiente -Guspinese è di 1600 Mlit. inclusive di IVA

4. DESCRIZIONE GENERALE DELL' AREA

La regione del Sulcis-Iglesiente-Guspinese ha rappresentato dal punto di vista geologico giacimentologico e minerario un'area di particolare importanza sia dal punto di vista economico che scientifico.
Le mineralizzazioni presenti mostrano infatti un'estrema variabilità spazio-temporale dei caratteri paragenetici e tessiturali e delle condizioni chimico fisiche di deposizione che può essere ricondotta a tre fasi primarie di mineralizzazione di età paleozoica, e ai successivi processi di mobilizzazione. Tale variabilità genetica ha dato luogo alla formazione di numerosi giacimenti metalliferi con forme dei corpi mineralizzati che vanno dai filoniani agli ammassi, alle lenti, ai riempimenti di cavità carsiche, agli stratoidi.
Notevole importanza rivestono anche i depositi carboniferi di età terziaria, di origine sedimentaria.
Le testimonianze più antiche dell'attività mineraria in questa regione risalgono alla metà del III^ millennio a.c, all'epoca nuragica e poi fenicio-punica e romana quando si estraeva e si lavorava il piombo argentifero (galena), il rame, il bronzo, e forse il ferro.
L'attività mineraria e metallurgica proseguì con alterne vicende nel periodo romano e successivamente nel periodo pisano e durante i quattro secoli di dominazione spagnola.
L'arrivo dei Savoia diede un nuovo impulso allo sviluppo minerario con l'apertura delle miniere nelle località di Montevecchio, del Fluminese e Masua.
Con l'avvicinarsi della seconda metà del secolo XIX iniziò un nuovo corso estrattivo, favorito dall'emanazione del Regio Editto Minerario che regolava l'attività mineraria, separando anzitutto la proprietà del suolo da quella del sottosuolo, diventato patrimonio esclusivo dello Stato, che avrebbe potuto rilasciare *"concessioni minerarie"* ai privati imprenditori.
Nella seconda metà del 1800 la scoperta dei primi giacimenti calaminari a Buggerru, Pranu Sartu, Monteponi, etc. e quella dei giacimenti di carbone nel Sulcis diede un decisivo per lo sviluppo dell' industria mineraria in Sardegna.
Dopo gli anni bui della prima guerra mondiale si ebbe una nuova ripresa produttiva, favorita anche dalla scoperta di un nuovo e rivoluzionario processo: la flottazione, che si diffuse rapidamente in tutte le principali miniere, sostituendo gradualmente i vecchi sistemi meccanici.
Il 18 Dicembre 1938 nacque la Città di Carbonia e l'Azienda Carboni Italiana, con il preciso ruolo di favorire lo sviluppo delle miniere di carbone del Sulcis, in modo da poter limitare l'impiego di quello straniero.

I positivi incrementi produttivi di questo periodo vennero bruscamente interrotti dall'ingresso in guerra dell'Italia nel 1940, a cui seguirono anni durissimi durante i quali la produzione estrattiva venne rivolta verso gli usi bellici, arrestandosi completamente nel 1943, per riprendere tra mille difficoltà nel 1946.
Conclusa la guerra, le miniere sarde contribuirono alla ricostruzione industriale dell'Italia fornendo la maggior parte delle richieste metallifere. Il settore carbonifero continuò a mantenere nel ventennio successivo buoni livelli produttivi grazie alla forte meccanizzazione operata che comportò di rimando il licenziamento di quasi diecimila addetti.
I primi segnali della decadenza si ebbero nel 1956 a seguito di una flessione nell'andamento della quotazione dei metalli e all'ingresso dell'Italia nel M.E.C che portò all'applicazione di alcuni dazi protettivi.
Nel 1968 iniziò la chiusura della miniera di Ingurtosu seguita rapidamente dalla chiusura delle altre miniere del Fluminese e dal declino del settore carbonifero.
Negli anni ottanta la gestione delle miniere metallifere più importanti passò sotto il controllo dell'ENI per mezzo della "Samim" e dal 1986 alla Società Italiana Miniere (SIM) con poche realtà in produzione o in manutenzione: Campo Pisano, Monteponi, San Giovanni, Masua, Acquaresi, Gutturu Pala e San Benedetto e con altre in fase di smobilizzo completo. Le altre Società che lavorano nel comparto del Bario e Fluoro entrano ugualmente in crisi e a seguito di interventi regionali confluiscono nel gruppo Emsa. Nel 1993 dopo la rinuncia da parte dell'ENI delle concessioni minerarie e a seguito di un'intesa Stato-Regione-ENI-OO.SS la gestione degli ultimi cantieri (Monteponi, Campo Pisano, Acquaresi) è affidata ad una nuova Società a capitale Regionale (Miniere Iglesienti S.p.a).
Gli anni 90 sono caratterizzati da aspre lotte condotte dalle forze sociali per l'avvio di iniziative economiche sostitutive di quelle minerarie in via di dismissione.

Effetti dell'attività mineraria sul territorio

La centenaria attività mineraria sviluppatasi in questa regione ha determinato effetti di degrado sull'ambiente sintetizzabili in:

- degrado del paesaggio, dissesto idrogeologico e geomorfologico
- fenomeni di inquinamento dei suoli, delle acque e dell'aria.

La grande varietà morfologica dei giacimenti minerari oggetto di coltivazione ha richiesto nel corso del tempo l'adozione di tecniche

minerarie diverse che hanno determinato sul territorio e sul paesaggio del Sulcis-Iglesiente-Guspinese un'impronta caratteristica.
Il territorio è infatti costellato da grandi scavi a cielo aperto, imponenti discariche, bacini di decantazione, sistemi di gallerie, pozzi minerari, fornelli, trincee di coltivazione, che costituiscono oggi un consumo improduttivo di superfici e in molti casi determinano un negativo impatto paesaggistico.
Un altro effetto determinato della passata attività mineraria è la presenza di imponenti vuoti in sotterraneo che spesso innescano pericolosi fenomeni di subsidenza, ma che potrebbero anche essere opportunamente valorizzati così come già avviene all'estero.
Su scavi a cielo aperto e discariche agiscono processi erosivi molto intensi che determinano fenomeni di instabilità con fenomeni franosi, formazione di coni di detrito lungo le scarpate più ripide e al piede dei versanti, nelle valli, nelle pianure, e nelle zone costiere.
Per l'inquinamento da metalli pesanti il principale problema è rappresentato dalla presenza dei numerosi bacini di decantazione dei fanghi di laveria, i quali costituiscono un potenziale rischio di danno ambientale, e richiedono urgenti interventi di messa in sicurezza, minimizzazione e monitoraggio.
Tra le situazioni più a rischio sono i bacini di decantazione della miniera di Arenas, Masua, Monteponi, Campo Pisano, Montevecchio.
Di non trascurabile importanza infine sono gli effetti che l'attività mineraria ha determinato sull'assetto idrogeologico.
I lavori minerari hanno indotto spesso modifiche del reticolo idrografico e dei profili d'equilibrio dei corsi d'acqua, fenomeni di deviazione e cattura dei corsi d'acqua, intercettazione ed inquinamento di falde acquifere, creazione di bacini d'acqua artificiali.

Il problema dell'inquinamento dei suoli e delle acque di derivazione mineraria si è manifestato in Sardegna a partire dalla fine del 800 per le enormi quantità di materiale estratto e l'assenza di qualsiasi provvedimento di tutela ambientale.
A partire dalla fine degli anni '60 e sino ai giorni nostri, come precedentemente accennato, sia a causa della mancanza di interesse economico per alcuni minerali utili, sia per l'esaurimento dei giacimenti, quasi tutte le miniere della Sardegna sono state chiuse e i centri minerari abbandonati, producendo di fatto, ancor più che durante l'attività stessa, gravi problemi ambientali, non essendo la chiusura accompagnata generalmente da adeguati interventi di ripristino e mitigazione del danno e prevenzione e monitoraggio del rischio.
Con l'abbandono delle attività minerarie iniziarono così a manifestarsi, in corrispondenza delle discariche, processi di

ruscellamento diffuso e incanalato più o meno importanti che hanno provocato e continuano a provocare collassi ed erosione e di conseguenza trasporto indifferenziato di materiali fini che si riversano sulle acque e sui suoli causando fenomeni di inquinamento chimico superficiale e profondo che rappresenta il rischio meno evidente, ma nel lungo periodo si configura come quello più pericoloso.
Da un dato rilevato alla fine degli anni '80, la quantità di discariche di miniera abbancate e stoccate raggiunse i 14.300.000 metri cubi senza contare che un certo numero di miniere che hanno scaricato a mare notevoli quantità di residui di flottazione. Solo tra il 1949 e il 1958 secondo l'Ufficio delle Miniere furono scaricati nei fiumi 5 milioni di metri cubi di materiali.
Studi specifici sull'inquinamento da metalli pesanti sono stati eseguiti solo negli ultimi anni.
Le fonti d'inquinamento sono rappresentate, oltre che dalla mineralizzazione rimasta esposta o in superficie o in sotterraneo, dai materiali residui del processo di trattamento dei minerali.
Un ruolo spesso preponderante nel determinare l'inquinamento di un'area mineraria è costituito dalla presenza di discariche accumulate all'esterno o dai materiali costituenti la ripiena stessa della miniera, nonchè dai fanghi di flottazione che caratterizzati da alta superficie specifica e da alti tenori residui in metalli pesanti, sono lisciviati dagli agenti atmosferici.
Alcuni studi già eseguiti hanno messso in evidenza che quasi tutte le discariche e i bacini di decantazione dei fanghi di laveria caratterizzate da tipi litologici e classi granulometriche molto diverse contengono quantità talora rilevanti di metalli pesanti.
Risulta fondamentale nella valutazione dell'inquinamento valutare la capacità di cessione nell'ambiente di metalli pesanti da parte delle discariche; tale capacità dipende da diversi fattori tra i quali i principali sono rappresentati da: composizione mineralogica, granulometria, pH, EH, piovosità media e temperatura.
Solamente da alcuni anni settori di ricerca dell'Università di Cagliari ed alcune società del Gruppo EMSA nell'affrontare il problema dell'inquinamento dei suoli e delle acque in aree minerarie, hanno messo in evidenza la grande diffusione di metalli pesanti e il livello di criticità raggiunto.
Si ricordano a tal proposito gli studi sulla contaminazione dei corpi idrici superficiali eseguiti nell'area di Montevecchio (Fanfani et) e Ingurtosu (Progemisa s.p.a) i cui risultati, abbastanza allarmanti, mettono in evidenza che il letto di tutti i corsi d'acqua afferenti a queste aree minerarie è caratterizzato dalla presenza di sedimenti derivanti dallo smantellamento delle discariche minerarie con forte presenza di metalli pesanti, particolarmente consistenti anche nelle acque superficiali.

Relativamente all'inquinamento dei suoli gli studi sono però limitati soltanto ad alcune aree alluvionali e limitrofe ai corsi d'acqua e ad alcune situazioni minerarie specifiche.

Relativamente agli effetti dell'inquinamento dell'aria da parte delle miniere, attualmente non si hanno studi specifici anche se alcune analisi ambientali hanno comunque messo in evidenza che aree minerarie particolarmente esposte ai venti dominanti presentano accumuli di sedimenti provenienti dalle discariche in aree non interessate dai lavori minerari, e una notevole polverosità. A tale proposito si cita il caso di Arenas dove si sono formate vere e proprie "dune di sabbia" alle spalle dei principali bacini di decantazione.

Le risorse territoriali e ambientali

Il territorio del Sulcis-Iglesiente-Guspinese è stato definito dai primi geologi sardi come "l'isola nell'isola" in riferimento innanzitutto alle sue caratteristiche geologiche di nucleo più antico dell'Italia e in secondo, ma non ultimo luogo alle caratteristiche di naturalità e diffusione di ambienti di elevato interesse culturale, scientifico e turistico.
Le tipologie delle valenze si alternano tra specie botaniche uniche per il loro habitat spontaneo o la rarità della presenza come il pino domestico e la quercia coccifera, tra disseminazioni di grotte e cavità puntiformi, tra forme variegate tipiche per ciascun tipo litologico, per l'archeologia, per il patrimonio delle miniere dismesse e l'archeologia industriale.
E' per questo che la particolare tipologia dell'area ha visto nascere diverse Direttive Comunitarie a sostegno dell'ambiente ed alcune Leggi regionali purtroppo non ancora esecutive. Le Direttive comunitarie riconoscono aree di elevato interesse ambientale (92/43) le dune di Buggerru-Portixeddu, l'area di Capo Pecora, la costa di Nebida, il Rio Piscinas e il Monte Linas.:
A livello regionale la L.R. n. 31/89 ("Norme per l'istituzione e la gestione dei parchi, delle riserve e dei monumenti naturali, nonchè delle aree di particolare rilevanza naturalistica e ambientale"), individua nell'area 2 parchi: il Parco naturale del Sulcis che racchiude un'area di grande interesse scientifico-naturalistico essendovi rappresentate molteplici peculiarità, e il Parco naturale del M.Linas-Marganai-Oridda-Montimannu;
10 Riserve naturali : Costa di Nebida, Isola Toro e Vacca, Isola Rossa e Capo Teulada. Capo Spartivento e Stagni di Chia, Barbusi, P.ta dell'Aliga, Porto Pino, Monte Arcuentu e Rio Piscinas, Isola di S.Pietro e Isola Piana, Lago di M.te Pranu;

5 Monumenti naturali: Canal Grande di Nebida, Pan di Zucchero e faraglioni di Masua, Colonne di Carloforte,Basalti colonnari di Guspini il Domo andesitico di Acquafredda;
4 aree di rilevante interesse naturalistico: Biddamores, Grotta di San Giovanni, Grotta di Santa Barbara, dune di Torre dei Corsari.
In un territorio così articolato ritroviamo dunque diversi paesaggi che variano dall'entroterra alla costa:
Il paesaggio della fascia costiera compresa tra le propaggini occidentali del Golfo di Cagliari fino alla Costa verde; dove si alternano tratti ripidi e rocciosi, coste a falesia (Masua-Buggerru), fasce dunari (Scivu, Is Arenas, Piscinas, Portixeddu, Chia, Porto Pino) litorali sabbiosi, calette e faraglioni, la grande isola di San Pietro e la "penisola" di Sant'Antioco. Ad essi si accompagnano biocenosi di rilevante interesse quali le comunità di ginepro coccolone, il biotopo di Su Landiri Mannu, popolamenti spontanei di pino domestico, esemplari unici di quercia coccifera (Portixeddu, Piscinas, Ingurtosu) ecc.
Il paesaggio della fascia collinare-montuosa il cui elemento dominante è rappresentato da una morfologia varia e complessa caratterizzata senz'altro da imponenti rilievi carbonatici e dalle forme carsiche associate. Vi ritroviamo infatti tutta una serie di grotte tra le più importanti della Sardegna e del Mediterraneo tra le quali Su Mannau, S'Oghittu, Gutturu Pala, San Giovanni, Is Zuddas.
Il paesaggio delle piane alluvionali e dei corsi d'acqua rappresentato da gran parte delle fasce agricole dell'area, dalle piana alluvionale del Rio Mannu, dalla valle tettonica del Cixerri, dalla piana di Teulada e di Capoterra, dalla valle di Iglesias, dalla fascia pedemontana di Gonnosfanadiga.
Il paesaggio forestale e della macchia rappresentato da ampie superfici ricoperte dal bosco di leccio puro ubicati nel comune di Fluminimaggiore, Gonnosfanadiga, M.Arcosu, valle di Barisoni, Is Cannoneris in parte gestiti dalla Azienda Foreste Demaniali della Regione Sarda, da estesi cedui spesso in buono stato di conservazione e da macchia mediterranea
Dal punto di vista storico-culturale, le testimonianze-archeologiche nell'area risalgono al Neolitico antico, medio e recente, con gli insediamenti di M.Sirai, S'Acqua Gelda, S'Oreri, Domus de Ianas de Canna .di Sotto, Tatinu Nuxis, al periodo Protostorico con i ritrovamenti all'interno delle Grotte di Su Mannau e di S.Pietro, al periodo nuragico con Sa Petraja, Monti Maria, Su Casteddu, Craminalana e Locci, Conca Muscioni ecc. alla fine dell'età del Bronzo e all'avvio dell'età del Ferro (fine IX - inizio VIII sec. a.C.).
Durante il dominio cartaginese l'isola è riserva di prodotti agropastorali e fonte di approvvigionamento di metalli utili e pregiati (ferro, piombo e argento) che motivano stanziamenti nelle

zone metallifere dell'iglesiente o nelle aree limitrofe come il Tempio di Antas documenta.
Gli insediamenti romani (III sec. a.C.), di rilevante importanza nel bacino minerario dell'iglesiente è attestata da centri quali Grugua-Buggerru e dal risorgere, nella struttura attuale, del tempio di Antas
Del IV e VIII sec. a.C. ritroviamo i tofet rispettivamente di M.Sirai e Sulcis (S.Antioco) area sacra a cielo aperto destinata alla deposizione di resti incinerati infantili.
Numerose sono inoltre le testimonianze dei periodi successivi basti ricordare le numerose chiese che soltanto nell'intorno di Iglesias sono più di un centinaio e importantissimi monumenti.

Un cenno a parte merita l'archeologia industriale mineraria che ha lasciato disperse nel territorio un vasto patrimonio di opere civili e industriali.
Per citare solo i principali ricordiamo:

- Montevecchio: con la laveria principale Principe Tommaso, la Direzione, la Foresteria e la Palazzina del Villaggio Rolandi, Pozzi minerari Sanna, Sartori e Amsicora;
- Ingurtosu: la Direzione, la chiesetta, Villa Ginestra, l'Ospedale e la maestosa Laveria Brassey;
- Buggerru: la Laveria Malfidano e le strutture fronte porto;
- Nebida: la Laveria La Marmora;
- Masua con lo spettacolare Porto Flavia
- Monteponi; la palazzina Bellavista, il Pozzo Sella, l'impianto dell'elettrolisi;
- San Giovanni: la Laveria Idina.

Appendice 1

SCHEMA TEMPORALE DELLE ATTIVITA' (1)

	ATTIVITA'	MESE 1	2	3	4	5	6
A 1	Quadro di Riferimento dell' attività mineraria	1	-----	3			
A 2	Quadro di Riferimento Socio-Economico dell'Area	1	-----	3			
A 3	Quadro di Riferimento Ambientale dell'Area	1	-----	3			
A 4	Sintesi delle Problematiche Ambientali		2	-----	4		
B 1	Obiettivi e Strategie del Piano di Disinquinamento		2	-----	4		
B 2	Definizione Tipologia, Fattibilità e Costi degli Interventi di Risanamento			3	-----	5	
B 3	Linee di Implementazione del Piano				4	-----	6
B 4	Modalità di Gestione e Controllo				4	-----	6
B 5	Relazione Finale					5	6
C	Coordinamento ed Assistenza	1	-----	-----	-----	-----	6

Nota

(1) Le attività sono indicate con il numero del paragrafo rispettivo

Appendice 2: RIPARTIZIONE DELLA SPESA PER VOCI DI COSTO

	Costo totale	IMPEGNO DI PERSONALE (ore)			
	Mil Lire	dirigente responsabile	laureato senior	Laureato junior	tecnico diplomato
A 1 Quadro di Riferimento dell' attività mineraria	172	200	800	800	800
A 2 Quadro di Riferimento Socio-Economico dell'Area	81	200	500	200	
A 3 Quadro di Riferimento Ambientale dell'Area	240	350	650	1150	2000
A 4 Sintesi delle Problematiche Ambientali	111	150	600	350	500
B 1 Obiettivi e Strategie del Piano di Disinquinamento	126	300	600	600	
B 2 Definizione Tipologia, Fattibilità e Costi degli interventi	318	900	1050	1160	1300
B 3 Linee di Implementazione del Piano	72	300	400		
B 4 Modalità di Gestione e Controllo	57	100	300	300	
B 5 Relazione Finale	72	200	400	200	
C Coordinamento ed Àssistenza	210	1000	1000		
Totale lavoro	1458				
Trasferte e altri costi	142				
TOTALE	**1600**				

Dirigente/responsabile	120000 Lit/h
Laureato senior	90000 Lit/h
Laureato junior	60000 Lit/h
tecnico diplomato	35000 Lit/h

ALLEGATO 3

SISTEMA DI MONITORAGGIO: MODULO DI CONTROLLO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI DI FALDA E MARINE

3.1.1 Aree interessate

Sulcis, Iglesiente, Guspinese

3.1.2 Obiettivi delle attività

Gli obiettivi principali dell'attività sono la progettazione e la realizzazione nell'area mineraria del Sulcis-Igleseinte-Guspinese di una parte autosufficiente del sistema di monitoraggio: quelle relativa al controllo della qualità delle acque superficiali, di falda e marine

Scopo del sistema è quello organizzare la raccolta, l'analisi e l'archiviazione informatica su di una banca dati georeferenziata dei parametri chimici e fisici utili alla definizione dello stato di inquinamento idrico dell'area di studio, alla progettazione di eventuali azioni di risanamento ed a definire il rischio di esposizione della popolazione ed eventuali utilizzi non consoni della risorsa idrica. Tale obiettivo sarà perseguito anche con la creazione di un Centro di Monitoraggio Ambientale in posizione baricentrica all'area, ad esempio nei pressi di Iglesias, per la gestione del sistema di monitoraggio.

3.1.3 Contenuto tecnico delle attività

Il sistema di monitoraggio dovrà permettere di definire l'effettivo stato di inquinamento idrico della zona di studio. L'intero territorio è interessato da fenomeni di inquinamento delle acque per il rilascio di metalli pesanti da parte delle discariche minerarie abbandonate.

Il sistema di monitoraggio includerà tra l'altro:

- il monitoraggio delle acque di falda, mediante realizzazione di appositi piezometri spia, mirati all'individuazione della dispersione in falda delle acque di percolazione provenienti dagli ammassi di discarica; le perforazioni forniranno utili elementi circa le caratteristiche litostratigrafiche locali; l'analisi di campioni di terreno prelevati dagli strati superficiali di terreno in fase di perforazione e permetterà di caratterizzarne l'eventuale grado di contaminazione per effetto degli inquinanti provenienti dalle attività minerarie; il campionamento periodico delle acque, con successiva analisi in

laboratorio, fornirà informazioni circa il grado di contaminazione ambientale degli acquiferi nell'area.

- il monitoraggio delle acque superficiali: data la episodicità degli eventi meteorici, che impedisce il tempestivo campionamento delle acque di ruscellamento, si procederà al posizionamento ed alla realizzazione di vasche di decantazione in corrispondenza dei punti di raccolta delle acque di scorrimento superficiale (e di quelle di infiltrazione che eventualmente emergessero alla base delle discariche) intercettate dal sistema di regimazione delle acque; si procederà a campionamenti periodici delle acque immagazzinate nel volume morto della vasche e del sedimento al fondo delle stesse, con successive analisi in laboratorio mirate alla caratterizzazione del grado di contaminazione ambientale delle acque superficiali nell'area.
- il monitoraggio delle acque marine in prossimità della foce dei corsi d'acqua nella zona, con campionamenti periodici delle acque marine e dei sedimenti superficiali litoranei, con successive analisi in laboratorio mirate alla caratterizzazione del grado di contaminazione ambientale delle acque marine nell'area.

Il sistema di monitoraggio sarà gestito attraverso la realizzazione di un Centro di Monitoraggio Ambientale, nel quale potranno successivamente convergere anche i risultati degli altri moduli di monitoraggio ambientale che saranno individuati nell'ambito del Piano. Nello svolgimento delle attività sarà coinvolta una parte del personale tecnico oggetto delle attività di formazione previste, al fine di avviarne l'attività nell'ambito del monitoraggio per il recupero ambientale dell'area. Il Centro di Monitoraggio sarà realizzato mediante recupero architettonico di un edificio dismesso nell'area mineraria, indicativamente in prossimità di Iglesias, e suo successivo attrezzaggio ad ufficio e dotazione dei necessari mezzi informatici hw/sw. Le attività cui il Centro di Monitoraggio sarà preposto, avviate dal soggetto attuatore e condotte per il periodo di un anno, saranno indicativamente:

- informatizzare i dati raccolti in una banca dati georeferenziata sviluppata in ambiente tipico di sviluppo di Sistemi Informativi Geografici (GIS) al fine di poter costituire una base dati a supporto del controllo della fase di implementazione del Piano, facilmente accessibile alle Amministrazioni e ai privati.
- realizzare carte tematiche dell'inquinamento delle acque superficiali, di falda e marine e valutare la loro evoluzione nel tempo. Sempre attraverso il GIS di cui al punto precedente, i dei dati e le informazioni raccolte potranno essere

rappresentate su adeguate carte tematiche indicanti i differenti livelli di inquinamento delle acque nella zona di studio, gli utilizzi della risorsa, i livelli di rischio, etc.

Le attività saranno quindi proseguito dal personale appositamente formato e coinvolto nelle attività di monitoraggio nel corso del primo anno.

3.1.4 Soggetto attuatore

Soggetto attuatore è l'ENTE MINERARIO SARDO, che si avvarrà anche di Enti/Organismi pubblici idonei e/o risorse esterne specializzate.

3.1.5 Costi del progetto

Uno spaccato di larghissima massima dei costi previsti nella realizzazione delle attività è il seguente:

- Indagini in sito e realizzazione postazioni fisse Lit. 500.000.000
- Realizzazione Centro di Monitoraggio Lit. 300.000.000
- Acquisto ed installazione hardware/software Lit. 250.000.000
- Raccolta dati, sondaggi e campionamenti Lit. 800.000.000
- Valutazione e interpretazione dati Lit. 450.000.000
- Predisposizione modelli Lit. 450.000.000
- Informazione al Pubblico Lit. 350.000.000

per un totale di Lit. 3.100.000.000

ALLEGATO 4

ATTIVITÀ DI FORMAZIONE DI SPECIALISTI TECNICI E PERSONALE DI SUPPORTO AL DISINQUINAMENTO ED ALLA RIABILITAZIONE AMBIENTALE DEL BACINO MINERARIO SULCIS-IGLESIENTE-GUSPINESE

4.1.1 Aree interessate
Sulcis -Iglesiente -Guspinese

4.1.2 Obiettivo delle attività
Gli obiettivi principali dell'attività sono quelli di creare nuove professionalità utilizzando risorse umane esplulse dal mondo del lavoro per dismissioni di siti minerari per motivi economici.
Allo stato attuale, l'intero bacino minerario ormai quasi completamente dismesso del Sulcis-Iglesiente-Guspinese è caratterizzato da un fortissimo stato di degrado che ostacola la nascita di un nuovo tessuto economico.
L'intero territorio è interessato da:

- Inquinamento delle acque e dei suoli per il rilascio di metalli pesanti da parte delle discariche minerarie abbandonate a valle degli impianti di trattamento dei minerali.
- Condizioni di pericolo per gli innumerevoli scavi minerari, pozzi, trincee e gallerie abbandonati e pericolanti
- Dissesto morfologico e paesaggistico indotto dai lavori minerari
- Subsidenza
- Degrado o fatiscenza di un vastissimo patrimonio immobiliare di origine mineraria.

L'intervento si propone la riconversione, attraverso un progetto di formazione di specialisti tecnici e personale di supporto alle azioni previste dal Piano di disinquinamento ed di riabilitazione ambientale del Sulcis - Iglesiente - Guspinese, di persone espulse dalle attività minerarie.
Obiettivo non marginale è anche quello di graduare l'impatto negativo, nell'area, della perdita di rilevante forza-lavoro, consentendo il recupero di parte dell'occupazione perduta ad attività economicamente gestibili e funzionale ai riassetto-ripristino di idonee condizioni ambientali nelle aree interessate.
Per realizzare tali obiettivi accorrerà procedere per gradini successivi che, in ordine logico, risultano essere i seguenti:

- Verifica degli obiettivi di risanamento.
- Definizione delle risorse (profili professionali) necessarie.
- Verifica delle risorse disponibili (analisi individuali professionalità e potenzialità).

- Identificazione delle diverse professionalità necessarie e definizione dei percorsi formativi relativi.
- Selezione partecipanti, in funzione delle diverse professionalità necessarie (qualità e numero dei partecipanti).
- Erogazione attività formative.
- Rilascio, sul mercato, dei formati.

4.1.3 Contenuto tecnico delle attività

La sequenza sopra indicata è uno schema logico di percorso, da riempire di contenuti tecnici e con la necessità di individuare tutte le risorse destinate a realizzarlo. Dal punto di vista tecnico la singola attività formativa sarà articolata su tre differenti livelli:

A. coordinamento
B. direzione operativa
C. capacità tecniche individuali

Verranno costituite unità specifiche di intervento, con l'aggregazione dei livelli B e C la cui attività sarà organizzata dai formati del livello A, secondo una matrice che risulta essere la seguente:

Livello	Attività specialistica (Obiettivi di Bonifica)			
	1	2	3	4
A. Coordinamento				
B. Direzione operativa				
C. Capacità tecniche individuali				

Al momento sono previsti i seguenti principali campi di intervento, come attività specialistiche:

- Impiantistica complessa.
- Idrico.
- Chimico.
- Movimento terra.
- Restauro conservativo.
- Floro vivaistico
- Monitoraggi ambientali.

Sono stati cioè prescelti campi di attività considerabili come trasversali rispetto alle diverse necessità di risanamento rilevanti bacini minerari dismessi, così da poter utilizzare, in altri bacini (o in altre occasioni), le competenze formate

Le attività formative saranno svolte a tempo pieno. Ciascuna attività comporterà attività teoriche (aule e/o laboratori) per mediamente circa 120 gg e attività pratiche che saranno svolte in alternanza "sul campo" e/o in stages finalizzati (ad esempio utilizzando allo scopo alcuni interventi "di manutenzione" dell'ambiente e del territorio individuati nel Piano).

L'attività pratica sarà realizzata con l'impegno di 210 giornate intere.
Ciascuna linea di attività formativa impegnerà quindi, in linea di principio, diciotto mesi di tempo.
Sono previste mediamente 15 linee di attività formativa.

4.1.4 Soggetto attuatore

Soggetto attuatore è l'ENTE MINERARIO SARDO, che si avvarrà anche di Enti/Organismi pubblici idonei e/o risorse esterne specializzate.

4.1.5 Tipologia dei soggetti beneficiari

I Soggetti beneficiari sono adulti professionalizzati, espulsi dal mercato del lavoro per dismissioni nel bacino minerario del Sulcis - Iglesiente - Guspinese.

4.1.6 Ammontare del contributo e spese ammissibili

L'agevolazione consisterà in un contributo a fondo perduto pari all'intero ammontare delle spese sostenute.
Le spese ammissibili sono quelle previste dal Fondo Sociale Europeo.

4.1.7 Attuazione del programma

Unitamente alla progettazione analitica dei diversi Progetti esecutivi saranno individuate e trasmessi, per ciascuno di essi:

- modalità di pubblicizzazione dell'attività;
- i criteri per la selezione dei partecipanti;
- regolamento partecipanti;
- regolamento rimborsi spese.:

4.1.8 Numero dei partecipanti

E' prevista la partecipazione di n.100 adulti professionalizzati, espulsi dal mercato del lavoro.

4.1.9 Costi del progetto

I costi del Progetto risentono della necessità di valutazioni personalizzate ed individuali delle potenzialità professionali soggettive. Risentono inoltre delle previsioni di incentivi destinati a rimotivare professionalmente personale che, non per colpa sua o scelta, si è trovato repentinamente escluso dal processo produttivo.

Uno spaccato di larghissima massima dei costi previsti nella realizzazione delle attività è il seguente:

a) Reddito Allievi - considerato soltanto nella parte "incentivo per positiva partecipazione al corso" (500.000 Lit/MESE reddito *pro capite*, per 18 Mesi)	Lit. 900.000.000
b) Staff di Governo tecnico dell'iniziativa	Lit. 800.000.000
c) Stages e attività in campo	Lit. 600.000.000
d) Didattica	Lit.1300.000.000
e)Infrastrutture (aule, attrezzature, macchinari, ecc.)	Lit. 600.000.000

4.1.10 Piano finanziario indicativo

La parte dei costi sopra indicati potrebbe essere posta a carico del Fondo Sociale Europeo, restando a carico del Finanziamento Nazionale, ove capienti - le spese per la garanzia del reddito ai lavoratori espulsi (Stipendi, Cassa integrazione, mobilità ecc.:), di cui al momento non si è in grado di identificare l'esatta quantificazione.

97A4802

DOMENICO CORTESANI, *direttore*

FRANCESCO NOCITA, *redattore*
ALFONSO ANDRIANI, *vice redattore*

(9651437) Roma - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - S

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni ufficiali sono in vendita al pubblico:

— presso le Agenzie dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato in ROMA: piazza G. Verdi, 10 e via Cavour, 102;

— presso le Librerie concessionarie indicate nelle pagine precedenti.

Le richieste per corrispondenza devono essere inviate all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Direzione Marketing e Commerciale - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 Roma, versando l'importo, maggiorato delle spese di spedizione, a mezzo del c/c postale n. 387001. Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono con pagamento anticipato, presso le agenzie in Roma e presso le librerie concessionarie.

PREZZI E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO - 1997

Gli abbonamenti annuali hanno decorrenza dal 1° gennaio e termine al 31 dicembre 1997
i semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno 1997 e dal 1° luglio al 31 dicembre 1997

PARTE PRIMA - SERIE GENERALE E SERIE SPECIALI
Ogni tipo di abbonamento comprende gli indici mensili

Tipo A - Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari
- annuale . . . L. 440.000
- semestrale . L. 250.000

Tipo A1 - Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i soli supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi
- annuale L. 360.000
- semestrale L. 200.000

Tipo A2 - Abbonamento ai supplementi ordinari contenenti i soli provvedimenti non legislativi
- annuale . . . L. 100.000
- semestrale . . L. 60.000

Tipo B - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte costituzionale
- annuale . . L. 92.500
- semestrale . . L. 60.500

Tipo C - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti delle Comunità europee
- annuale . . L. 236.000
- semestrale L. 130.000

Tipo D - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata alle leggi ed ai regolamenti regionali
- annuale L. 92.000
- semestrale L. 59.000

Tipo E - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni
- annuale L. 231.000
- semestrale L. 126.000

Tipo F - Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi tutti i supplementi ordinari, ed ai fascicoli delle quattro serie speciali
- annuale L. 950.000
- semestrale L. 514.000

Tipo F1 - Abbonamento ai fascicoli della serie generale inclusi i supplementi ordinari contenenti i provvedimenti legislativi e ai fascicoli delle quattro serie speciali (escluso tipo A2)
- annuale L. 850.000
- semestrale L. 450.000

*Integrando con la somma di **L. 125.000** il versamento relativo al tipo di abbonamento della* Gazzetta Ufficiale *parte prima, prescelto si riceverà anche l'Indice repertorio annuale cronologico per materie 1997*

Prezzo di vendita di un fascicolo della *serie generale*	L. 1.500
Prezzo di vendita di un fascicolo delle *serie speciali I, II e III*, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500
Prezzo di vendita di un fascicolo della *IV serie speciale Concorsi ed esami*	L. 2.800
Prezzo di vendita di un fascicolo *indici mensili*, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500
Supplementi ordinari per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500
Supplementi straordinari per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500

Supplemento straordinario «Bollettino delle estrazioni»

Abbonamento annuale	L. 140.000
Prezzo di vendita di un fascicolo ogni 16 pagine o frazione	L. 1.500

Supplemento straordinario «Conto riassuntivo del Tesoro»

Abbonamento annuale	L. 91.000
Prezzo di vendita di un fascicolo	L. 8.000

Gazzetta Ufficiale su MICROFICHES - 1997
(Serie generale - Supplementi ordinari - Serie speciali)

Abbonamento annuo (52 spedizioni raccomandate settimanali)	L. 1.300.000
Vendita singola: ogni microfiches contiene fino a 96 pagine di Gazzetta Ufficiale	L. 1.500
Contributo spese per imballaggio e spedizione raccomandata (da 1 a 10 microfiches)	L. 4.000

N.B. — Per l'estero i suddetti prezzi sono aumentati del 30%

PARTE SECONDA - INSERZIONI

Abbonamento annuale	L. 410.000
Abbonamento semestrale	L. 245.000
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione	L. 1.550

I prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, per l'estero, *nonché quelli di vendita dei fascicoli delle* annate arretrate, *compresi i supplementi ordinari e straordinari, sono* raddoppiati

L'importo degli abbonamenti deve essere versato sul c/c postale n. 387001 intestato all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. L'invio dei fascicoli disguidati, che devono essere richiesti entro 30 giorni dalla data di pubblicazione, è subordinato alla trasmissione dei dati riportati sulla relativa fascetta di abbonamento.

Per informazioni o prenotazioni rivolgersi all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA
abbonamenti ☎ (06) 85082149/85082221 - vendita pubblicazioni ☎ (06) 85082150/85082276 - inserzioni ☎ (06) 85082145/85082189

* 4 1 1 2 5 0 1 4 4 2 9 7 *

L. 4.500